

## Роль качественной эластографии в ультразвуковой диагностике мелких доброкачественных доплерографически аваскулярных образований молочной железы при гипотиреозе

А.Б. Абдураимов<sup>1,2</sup>, К.А. Лесько<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России;

<sup>2</sup>отделение лучевой диагностики Университетской клинической больницы № 2 Клинического центра ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России

**Контакты:** Константин Александрович Лесько k\_lesko@mail.ru

В статье рассматривается роль качественной эластографии в ультразвуковой диагностике мелких доброкачественных доплерографически аваскулярных образований у пациенток с гипотиреозом. В 2010–2013 гг. в исследовании участвовали 319 женщин в возрасте от 20 до 85 лет, которым выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) с качественной эластографией и маммография.

Использование УЗИ с качественной эластографией молочной железы целесообразно для диагностики мелких доплерографически аваскулярных образований размером более 5 мм как у пациенток с гипотиреозом, так и у женщин без гипотиреоза. УЗИ с качественной эластографией у пациенток без гипотиреоза более эффективно, чем у больных с гипотиреозом.

**Ключевые слова:** молочная железа, ультразвуковое исследование, эластография, киста, фиброаденома

### Role of qualitative elastography in ultrasound diagnosis of small benign Doppler nonvascular breast lesions in patients with hypothyroidism

A.B. Abduraimov<sup>1,2</sup>, K.A. Lesko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiodiagnosis and Radiotherapy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia;

<sup>2</sup>Department of Radiodiagnosis, University Clinical Hospital Two, Clinical Center, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia

The article describes a role of qualitative elastography in ultrasound diagnosis small benign Doppler nonvascular lesions in patients with hypothyroidism. In 2010–2013 the study included 319 women aged 20 to 85 years who underwent breast ultrasound (US) with qualitative elastography and mammography.

Breast US with qualitative elastography usage is advisable combination for small dopplerographic avascular mass larger than 5 mm, both in patients with and without hypothyroidism. Breast US with qualitative elastography is more effective in patients without hypothyroidism than in patients with hypothyroidism.

**Key words:** breast, ultrasound, elastography, cyst, fibroadenoma

#### Введение

Значительное влияние на женское здоровье оказывают различные заболевания молочной железы. Наряду с раком молочной железы (РМЖ), в течение десятилетий лидирующим по показателям онкологической заболеваемости и смертности женщин [1], важную роль играют разнообразные доброкачественные патологии молочной железы.

Доброкачественные патологии молочной железы относятся к наиболее часто встречающимся заболеваниям женской половой системы, представляющим основную причину обращения женщин за маммологической помощью [2–5].

Причины роста числа женщин, имеющих патологию молочной железы, многочисленны и связаны с наличием факторов риска [6]. Одним из них является гипотиреоз – клинический синдром, обусловленный стойким снижением уровня тиреоидных гормонов [7].

Некоторые авторы отмечают связь между гипотиреозом и развитием доброкачественных образований молочной железы [8, 9]. Противоположные данные приводят E. Giustarini et al., согласно их результатам связи между снижением функции щитовидной железы и развитием доброкачественной патологии молочной железы не определяется [10].

Важную роль в диагностике доброкачественной патологии молочной железы играет ультразвуковое исследование (УЗИ). Однако остается нерешенным вопрос о своевременной дифференциальной диагностике мелких доброкачественных опухолевидных образований молочной железы. Наиболее часто встречающиеся из них — это кисты с густым содержимым и фибroadеномы размером менее 10 мм. Последние часто доплерографически аваскулярны, что затрудняет их дифференциальную диагностику. Это особенно важно из-за существенных различий в прогнозе и тактике лечения. Важность неинвазивной диагностики мелких доброкачественных образований молочной железы также обусловлена серьезными трудностями выполнения инвазивных методик [2, 5].

В качестве методики, способной улучшить дифференциальную диагностику мелких кист с густым содержимым и мелких фибroadеном, рассматривается УЗИ молочной железы с качественной эластографией [11–16].

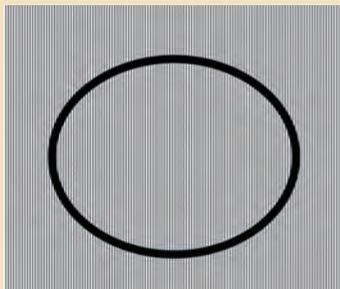
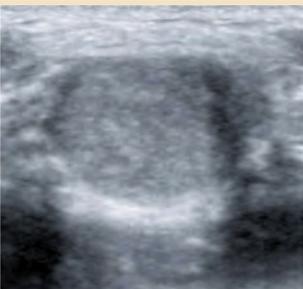
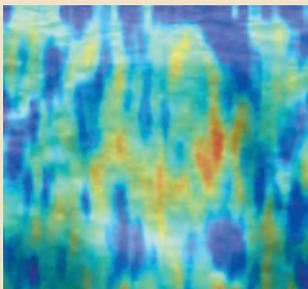
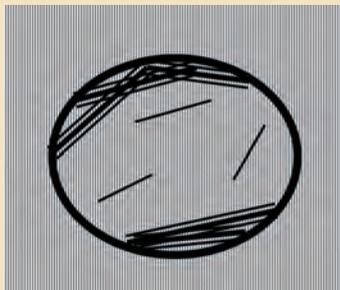
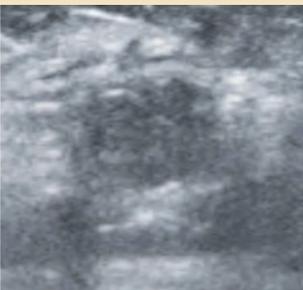
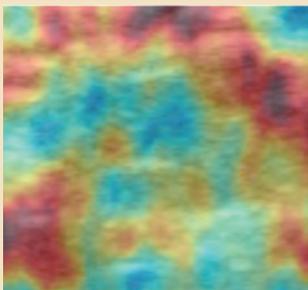
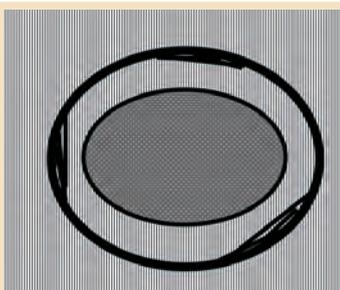
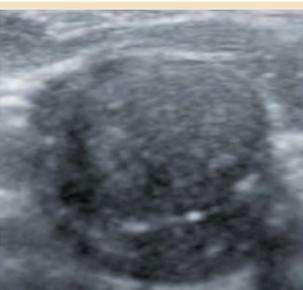
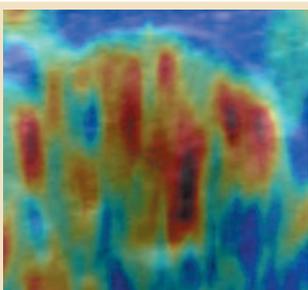
Методика качественной эластографии основана на существовании различий в механических свойствах разнообразных компонентов тканей и возможности отобразить их после механического воздействия [14, 16–18].

В связи с этим **целью исследования** является определение роли УЗИ молочной железы с качественной эластографией в диагностике мелких доброкачественных доплерографически аваскулярных образований у пациенток с гипотиреозом.

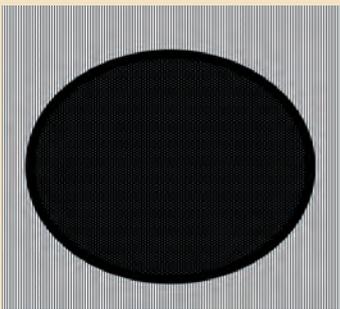
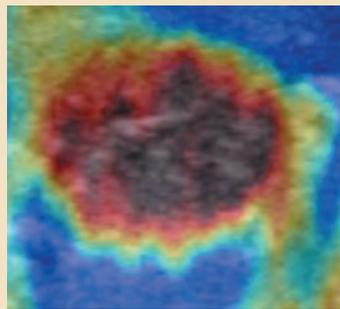
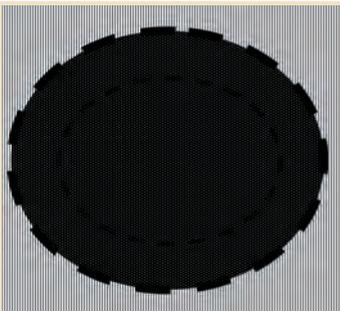
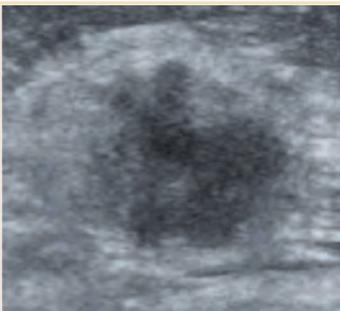
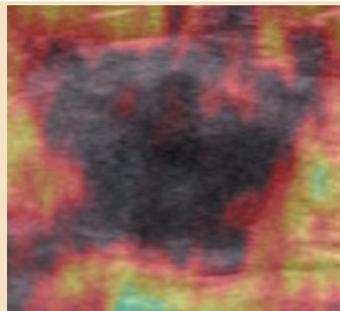
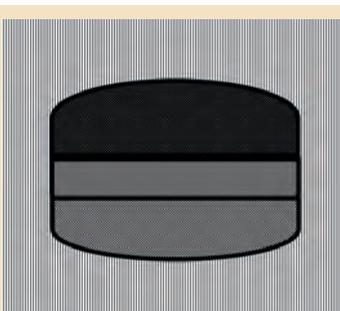
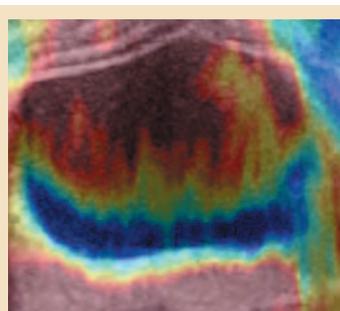
### Материалы и методы

Для достижения поставленной цели обследованы 319 женщин в возрасте от 20 до 85 лет. Исследование проходило в 2010–2013 гг. Критерием отбора в группу были солитарные мелкие гипоэхогенные доплерографически аваскулярные структуры, выявленные в ходе предшествующего УЗИ молочной железы без диагностически значимых признаков злокачественности, требующие проведения дифференциальной диагно-

Таблица 1. Схема классификации эластографических изображений

Тип эластограммы	Схема эластограммы	Сонограмма	Эластограмма	Заключение
Тип 1				Доброкачественное образование
Тип 2				Доброкачественное образование
Тип 3				Вероятно доброкачественное образование

Окончание таблицы

Тип эластограммы	Схема эластограммы	Сонограмма	Эластограмма	Заключение
Тип 4				Вероятно злокачественное образование
Тип 5				Злокачественное образование
Тип 6				Простая киста

стики между мелкими доброкачественными образованиями молочной железы. Всем пациенткам были проведены УЗИ молочных желез и маммография.

В качестве диагностического критерия наличия гипотиреоза принимали повышение концентрации тиреотропного гормона гипофиза в плазме крови более 4 мкЕд/мл, согласно общепринятым подходам к диагностике данного заболевания [19]. В исследовании участвовала 161 (50,5 %) пациентка с гипотиреозом и 158 (49,5 %) женщин без гипотиреоза.

Пациенткам выполнено УЗИ молочной железы с качественной эластографией. Энергетическое доплеровское картирование проводилось для установления факта отсутствия васкуляризации. Исследования проводились на ультразвуковом сканере Acuson A30 с использованием мультисигментного линейного

датчика. Все наблюдения морфологически верифицированы.

Для интерпретации эластографической УЗИ-картины использовалась модифицированная нами 5-балльная шкала с дополнительным типом эластограммы, соответствующим простой кисте, на базе шкалы A. Itoh и данных S. Wojcinski и I.A. Gheonea [11, 14, 20].

Представленная модификация заключается в полностью схематическом изображении эластографической картины, что позволяет избежать ориентировки на цветовое отображение эластографических характеристик тканей, используемой в других классификациях. Кроме того, схематическая классификация позволяет стандартизировать подход к интерпретации эластографической картины (табл. 1).

**Таблица 2.** Показатели чувствительности и специфичности УЗИ молочной железы и УЗИ молочной железы с качественной эластографией в диагностике мелких доплерографически аваскулярных образований молочной железы в зависимости от гипотиреоза

Наличие гипотиреоза	Показатели эффективности		Результаты обследования		Фиброаденомы		Кисты с густым содержимым	
			5–10 мм	≤ 4 мм	5–10 мм	≤ 4 мм		
Гипотиреоз есть	УЗИ	Чувствительность, %	88,4	86,2	88,1	85,7		
		Специфичность, %	69,3	62,2	69,1	59,4		
	УЗИ + эластография	Чувствительность, %	88,4	86,2	88,1	85,7		
		Специфичность, %	89,5	68,9	90,5	66,1		
Гипотиреоза нет	УЗИ	Чувствительность, %	98,5	92,6	98,7	93,9		
		Специфичность, %	79,1	70,9	77,3	69,2		
	УЗИ + эластография	Чувствительность, %	98,5	92,6	98,7	93,9		
		Специфичность, %	97,8	78,3	98,4	79,3		

### Результаты и обсуждение

Наблюдения мелких аваскулярных образований подразделялись на 2 группы: размерами 5–10 мм и ≤ 4 мм. У 319 пациенток диагностировано 395 наблюдений мелких фиброаденом и кист с густым содержимым.

Фиброаденомы и кисты с густым содержимым размером 5–10 мм определялись более чем в 2 раза чаще: 136 (34,5 %) пациенток с гипотиреозом и 142 (35,9 %) больные без гипотиреоза, чем фиброаденомы и кисты с густым содержимым размером ≤ 4 мм: 57 (14,4 %) пациенток с гипотиреозом и 60 (15,2 %) пациенток без гипотиреоза. Кисты с густым содержимым определялись чаще мелких фиброаденом – 202 (51,1 %) и 193 (48,9 %) наблюдения соответственно.

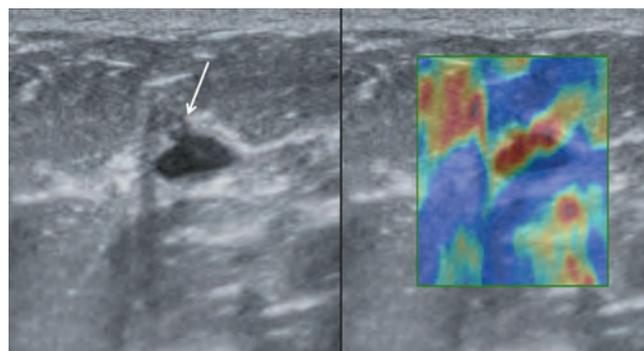
В настоящем исследовании впервые изучен характер влияния гипотиреоза на частоту встречаемости мелких доброкачественных доплерографически аваскулярных образований. Статистически значимой связи между гипотиреозом и развитием мелких доплерографически аваскулярных образований не определяется. Отношение шансов выявления образований размером 5–10 мм у пациенток с гипотиреозом составило 1 при 95 % доверительном интервале 0,6–1,6 ( $p = 0,9$ ;  $p > 0,05$ ). Отношение шансов выявления образований размером ≤ 4 мм у пациенток с гипотиреозом составило 0,9 при 95 % доверительном интервале 0,6–1,5 ( $p = 0,9$ ;  $p > 0,05$ ).

Мелкие доплерографически аваскулярные образования молочной железы у пациенток с гипотиреозом, как правило, определялись на фоне разных видов диффузной мастопатии – 109 (27,5 %) наблюдений; у пациенток без гипотиреоза на фоне вариантов нормального строения – 73 (18,5 %) наблюдения. Наиболее редкой

фоновой патологией для мелких аваскулярных образований молочной железы у пациенток с гипотиреозом был РМЖ – 4 (1 %) наблюдения; у пациенток без гипотиреоза – склерозирующий аденоз – 1 (0,2 %) наблюдение.

Оценена диагностическая эффективность УЗИ и комбинации УЗИ с качественной эластографией в диагностике мелких аваскулярных образований молочной железы в зависимости от гипотиреоза (табл. 2).

Применение УЗИ с качественной эластографией позволило существенно повысить специфичность диагностики фиброаденом и кист с густым содержимым размером 5–10 мм до 89,5 и 90,5 % соответственно у пациенток с гипотиреозом. У пациенток без гипотиреоза использование УЗИ с качественной эластографией позволило увеличить показатель специфичности до 97,8 и 98,4 % соответственно (рис. 1).



**Рис. 1.** Пациентка Ю., 32 года. Протоковая киста. УЗИ с качественной эластографией. Определяется образование овальной формы с ровными четкими контурами, неоднородной анэхогенной структуры, размером 10 × 4 мм с подходящими к нему протоками (стрелка). При качественной эластографии определяется характерный для простых кист тип эластограммы

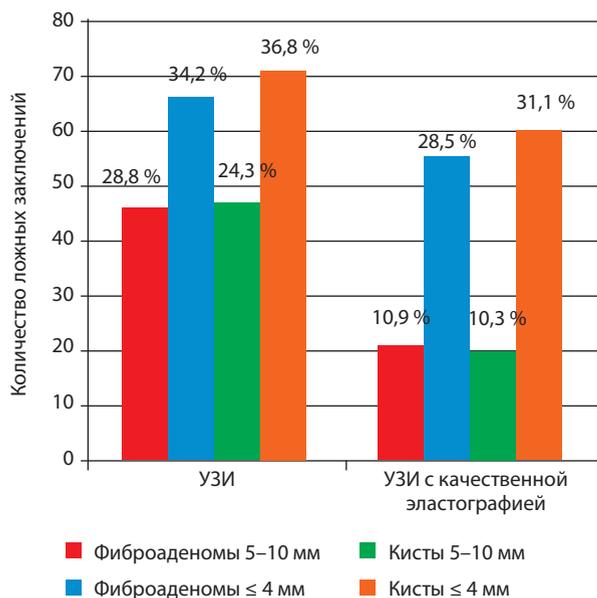


Рис. 2. Влияние УЗИ с качественной эластографией и УЗИ без качественной эластографии в диагностике мелких доплерографически аваскулярных образований молочной железы у пациенток с гипотиреозом

Специфичность диагностики фиброаденом и кист с густым содержимым размером ≤ 4 мм также увеличилась, но не столь существенно — до 68,9 и 66,1 % соответственно у пациенток с гипотиреозом и до 78,3 и 79,3 % соответственно у пациенток без гипотиреоза. Чувствительность УЗИ-диагностики мелких аваскулярных образований при добавлении качественной эластографии не менялась.

Таким образом, показатель специфичности УЗИ при диагностике фиброаденом и кист размером < 10 мм ниже, чем показатель чувствительности, но при использовании УЗИ и качественной эластографии приближался к нему. Это позволяет говорить о созвучности полученных результатов с данными ряда иностранных авторов [12, 16, 21, 22]. Однако в указанных исследованиях показатель специфичности резко отличался от показателя чувствительности.

В работах I.A. Gheonea и A. Thomas показатель специфичности эластографии превышал показатель чувствительности. Подобные различия с нашими данными, очевидно, связаны с тем, что в указанных работах обсуждаются вопросы эффективности изолированного применения эластографии [12, 14].

Влияние использования УЗИ с качественной эластографией по сравнению с применением только УЗИ на количество ложных наблюдений представлено в виде диаграммы на рис. 2 и 3.

Из представленных данных следует, что при использовании УЗИ с качественной эластографией по сравнению с УЗИ без качественной эластографии у пациенток с гипотиреозом и без гипотиреоза количество ложных заключений при образованиях разме-

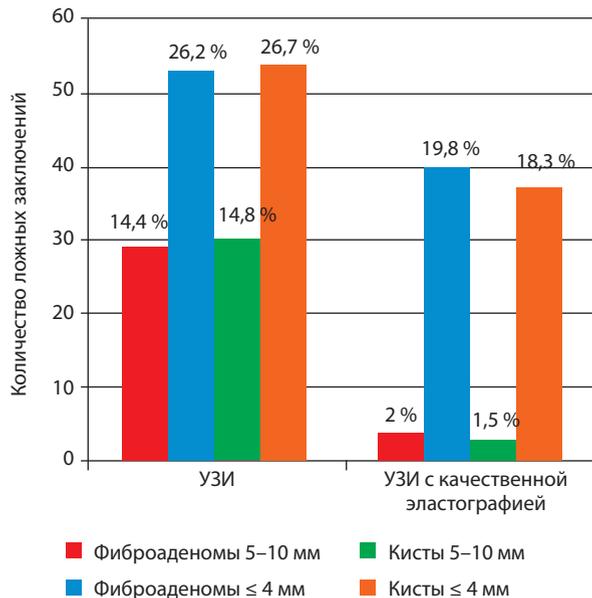


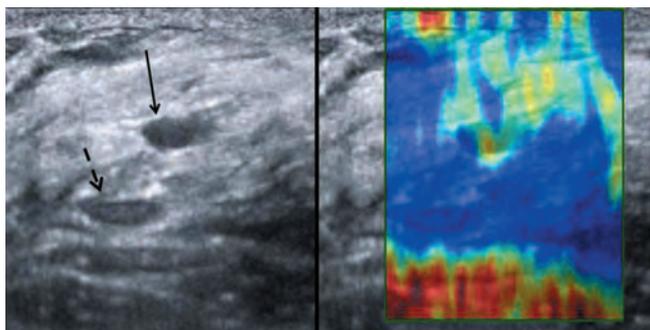
Рис. 3. Влияние УЗИ с качественной эластографией и УЗИ без качественной эластографии в диагностике мелких доплерографически аваскулярных образований молочной железы у пациенток без гипотиреоза

ром 5–10 мм снизилось, а в случае образований размером ≤ 4 мм значительно не изменилось. Для пациенток с гипотиреозом характерны более низкие показатели эффективности дифференциальной диагностики мелких доброкачественных доплерографически аваскулярных образований.

У пациенток с гипотиреозом ведущей причиной ложных результатов при диагностике образований размером 5–10 мм с помощью УЗИ были различные варианты диффузной мастопатии — 51 (54,8 %) наблюдение. Применение УЗИ с качественной эластографией позволило снизить количество ложных заключений, обусловленных диффузной мастопатией, до 30 (32,2 %) наблюдений. У пациенток без гипотиреоза наиболее частой причиной ложных результатов при диагностике образований размером 5–10 мм с помощью УЗИ также были различные варианты диффузной мастопатии — 24 (40,7 %) наблюдения. Использование УЗИ с качественной эластографией позволило устранить все ложные заключения, обусловленные диффузной мастопатией. Ложные результаты были связаны лишь с затруднением в дифференциальной диагностике между фиброаденомами и кистами в 4 (6,8 %) наблюдениях.

Преобладание вариантов диффузной мастопатии в структуре ложных результатов у пациенток с гипотиреозом связано с описанными ранее особенностями его влияния на развитие диффузной мастопатии [23].

При диагностике фиброаденом и кист размером ≤ 4 мм ложные результаты при использовании УЗИ были вызваны сложностями в дифференциальной диагностике в 55 (40,1 %) наблюдениях и вариантами нормального строения в 43 (31,4 %) случаях. приме-



**Рис. 4.** Пациентка Д., 35 лет. При использовании УЗИ с качественной эластографией определяется образование овальной формы с ровными четкими контурами, неоднородной гипозоногенной структуры, размером  $4 \times 2$  мм – киста (сплошная стрелка). При качественной эластографии определяется тип 2 эластограммы, что отличает его от нижележащей овальной структуры с типом 1 эластограммы – скопления жировой ткани (пунктирная стрелка)

нение УЗИ с качественной эластографией позволило несущественно снизить количество ложных заключений, вызванных сложностями в дифференциальной диагностике между фиброаденомами и кистами с густым содержимым, а также вариантами нормального строения в 45 (32,8 %) и 38 (27,7 %) наблюдениях соответственно (рис. 4). У пациенток без гипотиреоза среди причин ложных результатов также преобладали сложности в дифференциальной диагностике между фиброаденомами и кистами размером  $\leq 4$  мм и вариантами нормального строения тканей молочной железы – 52 (48,6 %) и 43 (40,1 %) наблюдения соответственно. Использование УЗИ с качественной эластографией позволило снизить количество ложных заключений до 37 (34,6 %) наблюдений, обусловленных сложностями в дифференциальной диагностике между фиброаденомами и кистами размером  $\leq 4$  мм, и до 38 (35,5 %) случаев вариантов нормального строения тканей молочной железы.

L. Fu et al. удалось полностью устранить ложноотрицательные результаты использования УЗИ с качественной эластографией при диагностике образований размером  $\leq 10$  мм по сравнению с использованием только УЗИ. Это проявилось значительным повышением показателя чувствительности (с 66,7 до 100 %), однако показатель специфичности УЗИ с качественной эластографией снизился (с 95,1 до 73,8 %). В нашем исследовании, напротив, использование УЗИ с качественной эластографией не оказало влияния на значение показателя чувствительности по сравнению с применением только УЗИ, но позволило повысить значение показателя специфичности [24].

Проблемы влияния размеров образования на эффективность диагностики с применением качественной эластографии нашли отражение в ряде работ. Однако единого мнения о влиянии размера образования на эффективность эластографии на данный момент не выработано [11–13, 15, 25].

E. Regini et al. получили более высокие показатели чувствительности и специфичности эластографии при диагностике образований диаметром  $< 20$  мм. Однако в работе не отражены изменения эффективности качественной эластографии при распознавании образований размером  $< 5$  мм, описанные нами [13].

G.M. Giuseppetti et al. продемонстрировали иной подход к группировке образований по размеру в сравнении с нашим. Согласно их данным, оптимальные значения диагностической эффективности наблюдаются при образованиях  $< 20$  мм в диаметре, а для образований диаметром  $> 20$  мм чувствительность и специфичность эластографии снижаются [25].

Особенности качественной эластографии при образованиях диаметром  $< 10$  мм рассмотрены в работе Е.А. Бусько и соавт., в которой описаны более низкие значения чувствительности качественной эластографии при диагностике образований размером 5–10 мм. Особенности диагностики более мелких образований размером  $\leq 4$  мм, описанные в нашем исследовании, не нашли отражения в исследовании Е.А. Бусько и соавт. [15].

Полученным нами данным противоречат результаты A. Stachs et al. Согласно их данным, размер образования не влияет на эффективность эластографии [16].

## Выводы

У пациенток с гипотиреозом чувствительность и специфичность УЗИ молочной железы с качественной эластографией в диагностике фиброаденом и кист с густым содержимым размером 5–10 мм составляют 88,4 и 89,5 % соответственно и 88,1 и 90,5 % соответственно. У пациенток без гипотиреоза чувствительность и специфичность УЗИ молочных желез с качественной эластографией для диагностики фиброаденом и кист с густым содержимым размером 5–10 мм составляют 98,5 и 97,8 % соответственно и 98,7 и 98,4 % соответственно.

У пациенток с гипотиреозом чувствительность и специфичность УЗИ молочной железы с качественной эластографией в диагностике фиброаденом и кист с густым содержимым размером  $\leq 4$  мм составляют 86,2 и 68,9 % соответственно и 85,7 и 66,1 % соответственно. У пациенток без гипотиреоза чувствительность и специфичность УЗИ молочной железы с качественной эластографией в диагностике фиброаденом и кист с густым содержимым размером  $\leq 4$  мм составляют 92,6 и 78,3 % соответственно и 93,9 и 79,3 % соответственно.

Использование УЗИ молочной железы с качественной эластографией целесообразно для диагностики мелких доплерографически аваскулярных образований – кист с густым содержимым и фиброаденом – размером от 5 мм как у пациенток с гипотиреозом, так и у пациенток без гипотиреоза.

Диагностика доплерографически аваскулярных образований молочной железы размером  $\leq 4$  мм затруднена, поскольку качественная эластография не позволяет повысить эффективность УЗИ как у пациенток с гипотиреозом, так и у пациенток без гипотиреоза.

У пациенток с гипотиреозом использование качественной эластографии не позволяет добиться эффективности, сравнимой с таковой у пациенток без гипотиреоза.

Таким образом, для распознавания доплерографически аваскулярных фиброаденом и кист с густым содержимым размером 5–10 мм у пациенток с гипотиреозом необходимо использование УЗИ молочной железы в сочетании с качественной эластографией.

*Работа выполнена в рамках реализации гранта Президента РФ по поддержке ведущей научной школы «Разработка и внедрение алгоритмов применения высокотехнологичных неинвазивных методов лучевой диагностики в мониторинге женского здоровья и репродукции», НШ-4511.2012.7.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Злокачественные заболевания в России в 2012 г. (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: ФГБУ МНИОИ им. П.А. Герцена Минздрава России, 2014. 250 с.
2. Гилязутдинов И.А., Хасанов Ш. Доброкачественные опухоли молочных желез: Руководство для врачей. Казань: Медлитература, 2007. 216 с.
3. Тагиева Т.Т. Доброкачественные узловые образования молочных желез у женщин репродуктивного возраста. Вестн РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН 2007;18(4):54–8.
4. Lakhani S.R., Ellis I.O., Schnitt S.J. et al. WHO classification of tumours of the breast. Lyon: IARC, 2012. 240 p.
5. Сухарева Е.А., Пономарева Л.А. Характеристика заболеваний молочных желез у девушек-подростков, обратившихся в маммологический кабинет поликлиники. Опухоли женской репродуктивной системы 2013;(1–2):40–4.
6. Клиническая маммология (практическое руководство). Под ред. М.И. Давыдова, В.П. Летагина. М.: АБВ-пресс, 2010. С. 54–6.
7. Кроненберг Г.М., Мелмед Ш., Полонски К.С., Ларсен П.Р. Эндокринология по Вильямсу. Заболевания щитовидной железы. Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. Пер. с англ. М.: ООО «Рид Элсивер», 2010. С. 215–96.
8. Трынченкова Н.Н., Слонимская Е.М., Кравец Е.Б. Влияние тиреоидного статуса на формирование дисгормональных заболеваний молочной железы. Сиб онкол журн 2005;4:21–6.
9. Bhargav P.R., Mishra A., Agarwal G. et al. Prevalence of hypothyroidism in benign breast disorders and effect of thyroxine replacement on the clinical outcome. World J Surg 2009;33(10):2087–93.
10. Giustarini E., Pinchera A., Fierabracci P. et al. Thyroid autoimmunity in patients with malignant and benign breast diseases before surgery. Eur J Endocrinol 2006;154(5):645–9.
11. Itoh A., Ueno E., Tohno E. et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. Radiology 2006;239(2):341–50.
12. Thomas A., Fischer T., Frey H. et al. Real-time elastography – an advanced method of ultrasound: first results in 108 patients with breast lesions. Ultrasound Obstet Gynecol 2006;28(3):335–40.
13. Regini E., Bagnera S., Tota D. et al. Role of sonoelastography in characterising breast nodules. Preliminary experience with 120 lesions. Radiol Med 2010;115(4):551–62.
14. Gheonea I.A., Donoiu L., Camen D. et al. Sonoelastography of breast lesions: a prospective study of 215 cases with histopathological correlation. Rom J Morphol Embryol 2011;52(4):1209–14.
15. Stachs A., Hartmann S., Stubert J. et al. Differentiating between malignant and benign breast masses: factors limiting sonoelastographic strain ratio. Ultraschall Med 2013;34(2):131–6.
16. Бусько Е.А., Семенов Е.А., Семиглазов В.В. Возможности соноэластографии в диагностике опухолей молочных желез размерами до 2 см. Вопр онкол 2012;58(3):359–62.
17. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Иванова Л.И. УЗИ с эластографией в маммологии. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013. 256 с.
18. Cho N., Moon W.K., Park J.S. et al. Non-palpable breast masses: evaluation by US elastography. Korean J Radiol 2008;9(2):111–8.
19. Фадеев В.В. Современные принципы диагностики и лечения гипотиреоза. Земский врач 2010;(2):13–6.
20. Wojcinski S., Boehme E., Farrokh A. et al. Ultrasound real-time elastography can predict malignancy in BI-RADS®-US 3 lesions. BMC Cancer 2013;13:159.
21. Zhu Q.L., Jiang Y.X., Liu J.B. et al. Real-time ultrasound elastography: its potential role in assessment of breast lesions. Ultrasound Med Biol 2008;34(8):1232–8.
22. Lee J.H., Kim S.H., Kang B.J. et al. Role and clinical usefulness of elastography in small breast masses. Acad Radiol 2011;18(1):74–80.
23. Терновой С.К., Абдураимов А.Б., Лесько К.А. и др. Эффективность рентгенологического и соноэластографического исследования в диагностике рака молочной железы у женщин с гипотиреозом. Медицинская визуализация 2013;4:15–24.
24. Fu L.N., Wang Y., Wang Y., Huang Y.H. Value of ultrasound elastography in detecting small breast tumors. Chin Med J 2011;124(15):2384–6.
25. Giuseppetti G.M., Martegani A., Di Cioccio B., Baldassarre S. Elastosonography in the diagnosis of the nodular breast lesions: preliminary report. Radiol Med 2005;110(1–2):69–76.